

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° d'publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 766 301

(21) N° d'enregistrement national : 97 09094

(51) Int Cl<sup>6</sup> : H 02 K 9/00, H 05 K 7/20, H 02 K 5/22

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 17.07.97.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 22.01.99 Bulletin 99/03.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(71) Demandeur(s) : VALEO CLIMATISATION SOCIETE  
ANONYME — FR.

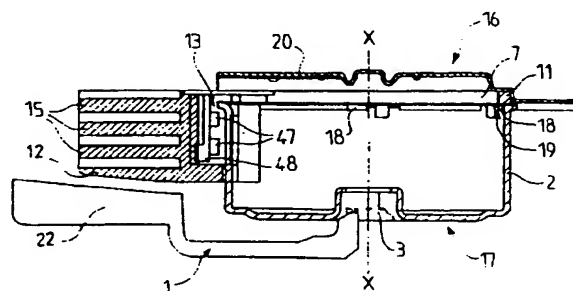
(72) Inventeur(s) : NADIR NOUREDDINE, COUETOUX  
HERVE, CHANFREAU MATHIEU et ROCHELLE LAU-  
RENT.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : CABINET NETTER.

(54) MOTEUR ELECTRIQUE, NOTAMMENT POUR VEHICULE AUTOMOBILE, A RADIATEUR DE  
REFROIDISSEMENT PERFECTIONNE.

(57) Un moteur électrique, notamment pour véhicule auto-  
mobile, supporte une plaque (7) formant circuit de com-  
mande à composants électroniques et comportant un radiateur  
de refroidissement (12) pour évacuer la chaleur rayonnée  
par certains des composants électroniques. Le radiateur de  
refroidissement (12) est solidaire d'un collier (11), immobi-  
lisé relativement au moteur (2) et ceinturant la plaque (7), et  
comprend un logement (13) pour recevoir certains au moins  
desdits composants électroniques rayonnant de la chaleur  
en vue de leur raccordement au circuit de commande.



FR 2 766 301 - A1



Moteur électrique, notamment pour véhicule automobile, à radiateur de refroidissement perfectionné

5

L'invention concerne le domaine des moteurs électriques, notamment pour véhicule automobile, et plus particulièrement leur circuit de commande.

- 10 Dans certains de ces moteurs, le circuit de commande, qui est formé sur une plaque, permet de gérer le régime du moteur, et comprend par conséquent des composants électroniques, notamment de puissance, qui rayonnent une quantité importante de chaleur lorsqu'ils sont en fonctionnement. Ces  
15 composants, par exemple des transistors de puissance, sont généralement refroidis par un radiateur de refroidissement.

- La chaleur rayonnée est principalement évacuée vers le radiateur par conduction via la plaque comportant le circuit  
20 de commande. Cela induit un échauffement des autres composants du circuit de commande, et notamment des pistes en cuivre, qui peut, dans certains cas, entraîner des dégradations de composants électroniques ainsi que des soudures des points de liaison entre composants.

25

On pourrait bien entendu utiliser des circuits intégrés supportant des hautes températures, mais de tels circuits sont forts coûteux.

- 30 Les solutions connues ne sont donc pas entièrement satisfaisantes.

- En conséquence, un des buts de l'invention est de procurer un moteur électrique qui ne présente pas les inconvénients  
35 des moteurs de la technique antérieure.

- L'invention propose à cet effet un moteur du type défini en introduction, dans lequel, d'une part, on prévoit un collier propre à être immobilisé relativement au moteur dans une  
40 position où il ceinture la plaque et à maintenir le radia-

teur de refroidissement à la périphérie du corps du moteur,  
et d'autre part, le radiateur de refroidissement comprend un  
logement capable de recevoir certains au moins des compo-  
sants électroniques qui rayonnent de la chaleur en un  
5 endroit adapté à leur raccordement au circuit de commande.

De la sorte, les composants électroniques à fort rayonnement  
sont isolés des autres composants, sans que cela augmente  
l'encombrement du moteur.

10

Préférentiellement, le collier et le moteur comprennent  
chacun des moyens à coopération de forme homologues permet-  
tant l'immobilisation au moins partielle du premier (col-  
lier) relativement au second (moteur).

15

Dans un premier mode de réalisation, le collier est soli-  
daire d'un flasque formant couvercle destiné à protéger la  
plaque du circuit de commande ainsi que la partie du moteur  
qui supporte celle-ci, l'immobilisation du collier relative-  
20 ment au moteur s'effectuant, de préférence, grâce à des  
pattes de sertissage portées par ledit moteur.

On peut également prévoir sur le collier, des pattes  
radiales de façon à permettre la fixation du moteur sur un  
25 support, comme par exemple un carter.

Dans un second mode de réalisation, le moteur comporte un  
flasque qui forme le couvercle, et comprend des pattes de  
sertissage permettant son immobilisation ainsi que celle de  
30 la plaque relativement au moteur.

Le collier et le radiateur pourront être réalisés de façon  
séparée, leur solidarisation s'effectuant, par exemple,  
grâce à une ouverture conformée du collier, destinée à  
35 recevoir une partie homologue du radiateur de refroidisse-  
ment. Mais, le radiateur et le collier pourront également  
être monobloc.

Dans une application particulière de l'invention, le moteur électrique entraîne en rotation une hélice, selon des régimes variables. Dans ce cas, il est particulièrement avantageux que le radiateur comporte des ailettes de  
5 refroidissement de formes et orientations respectives adaptées à la circulation de l'air mis en mouvement par l'hélice. Cela permet d'améliorer le rendement du radiateur.

Un tel moteur pourra par exemple faire partie d'un groupe  
10 moto-ventilateur, notamment d'une installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation d'un véhicule automobile.

Dans la description qui suit, faite à titre d'exemple, on se réfère aux dessins annexés, sur lesquels :

15 - la figure 1 est une vue en coupe transversale d'un premier mode de réalisation d'un moteur électrique selon l'invention;

20 - la figure 2 est une vue en coupe selon l'axe II-II de la figure 1;

- la figure 3 est une vue en coupe selon l'axe III-III de la figure 1;

25 - les figures 4 et 5 illustrent respectivement, sous deux angles différents, le collier et le radiateur de refroidissement des figures 1 à 3;

30 - la figure 6 est une vue en perspective d'un second mode de réalisation d'une partie d'un moteur électrique selon l'invention;

35 - la figure 7 est une vue du dessus de l'élément illustré sur la figure 6; et

- la figure 8 est une vue en coupe selon l'axe VIII-VIII de la figure 7.

On se réfère tout d'abord aux figures 1 à 5 pour décrire un premier mode de réalisation d'un moteur électrique selon l'invention. Dans les exemples décrits, le moteur électrique est destiné à entraîner en rotation selon des régimes variables une hélice 1 propre à mettre en mouvement de l'air destiné à alimenter un radiateur de refroidissement, par exemple de véhicule automobile. Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux moteurs électriques entraînant une hélice, mais elle concerne également, notamment, les moteurs électriques entraînant une turbine d'un groupe moto-ventilateur d'une installation de chauffage et ventilation d'un véhicule automobile.

Le moteur électrique illustré sur les figures comprend un corps 2 propre à entraîner en rotation autour d'un axe XX un arbre 3 solidaire d'une hélice 1 constituée généralement d'une pluralité de pales 22 propres à mettre en mouvement de l'air.

Un tel moteur électrique peut être du type dit à courant continu à balai, ou du type dit à induction. Dans l'exemple illustré (voir notamment la figure 3) le moteur électrique est à courant continu à balai. Ces balais 4 sont destinés à établir des contacts sur des pistes en cuivre 5 reliées pour certaines à une alimentation en courant, et pour d'autres à des résistances de puissance. Dans la suite, on appellera composant électronique les éléments permettant aussi bien l'alimentation en puissance du moteur électrique, que la commande de son régime. Les composants électroniques plus particulièrement destinés à gérer le régime du moteur sont installés sur une plaque formant circuit de commande 7. Ils comprennent notamment les pistes en cuivre 5, des connecteurs 9, des inductances 8, et des condensateurs ainsi que des fusibles (non représentés). Les composants électroniques de puissance destinés plus particulièrement à alimenter le moteur électrique sont généralement des composants à semi-conducteur fonctionnant en commutation. De tels composants permettent de réaliser des amplificateurs de puissance

pouvant mettre en jeu des puissances comprises entre 250 et 600 watts.

5 Selon l'invention, afin d'éviter que les éléments de puissance qui rayonnent des quantités importantes de chaleur ne perturbent (ou dégradent) les autres composants électroniques du circuit de commande et d'alimentation, ceux-ci ne sont pas installés sur la plaque 7, mais sur un élément rapporté 10 qui va être décrit maintenant.

10

Dans l'exemple illustré sur les figures 1 à 5, l'élément rapporté 10 comprend tout d'abord un collier 11 de forme circulaire destiné à ceinturer la plaque 7. Il est clair, que la forme de ce collier 11 dépend de celle de la plaque 15 7. Elle pourra donc, par conséquent, prendre d'autres formes.

Comme cela est mieux illustré sur les figures 4 et 5, le collier 11 est solidaire d'un radiateur de refroidissement 20 12 destiné à évacuer la chaleur rayonnée par certains composants de puissance du circuit de commande et d'alimentation du moteur électrique.

Pour permettre une telle évacuation de chaleur, le radiateur 25 de refroidissement 12 comprend un logement 13 destiné à recevoir des composants électroniques de puissance à fort rayonnement, tels que des transistors de puissance, des diodes de puissance, des inductances de lissage, des condensateurs de filtrage, etc.

30

Pour permettre la fixation de certains au moins de ces composants électroniques de puissance, dans le logement 13, on prévoit des moyens de fixation, comme par exemple des trous filetés 14. Les trous filetés 14 peuvent permettre, 35 comme illustré sur la figure 2, de fixer une plaque 48 sur laquelle sont montés les composants 47 à fort rayonnement. Ainsi, la chaleur que rayonne ces composants électroniques de puissance logés dans le logement 13 peut être transférée

efficacement par conduction au radiateur de refroidissement 12.

- 5 Ce radiateur de refroidissement 12 comporte une multiplicité d'ailettes de refroidissement 15 qui permettent d'augmenter la surface d'échange avec l'air, et par conséquent d'améliorer le rendement d'évacuation de la chaleur rayonnée par les composants électroniques de puissance.
- 10 Dans l'exemple illustré, la plaque 7 du circuit de commande est installée sur la partie "supérieure" 16 du corps 2 du moteur électrique, laquelle est opposée à la partie "inférieure" 17 où se trouve installée l'hélice 1.
- 15 Le collier 11 de l'élément rapporté 10 est placé au même niveau que la plaque 7 dans cette partie supérieure 16, si bien que le radiateur de refroidissement 12, dont ledit collier est solidaire, se trouve placé à la périphérie du corps 2 du moteur électrique. Pour permettre l'immobilisation circonférentielle du collier 11, on prévoit sur celui-ci et sur le corps du moteur des moyens à coopération de forme. Ici, ces moyens sont, sur le collier 11 des saillies 18 destinées à être introduites dans des logements homologues 19 du corps 2 du moteur électrique. Par ailleurs, pour
- 20 permettre une immobilisation axiale (suivant l'axe de rotation XX) à la fois de la plaque 7 et du collier 11, on prévoit un flasque supérieur 20 formant couvercle et comportant des pattes de sertissage 21 destinées à être repliées sur des bords du corps 2 du moteur électrique.
- 25 Ainsi, après repliement des pattes de sertissage 21, la plaque 7 et le collier 11 se trouvent complètement immobilisés relativement au corps 2 du moteur électrique, et sont de surcroît protégés.
- 30 Du fait de la position périphérique du radiateur de refroidissement 12, il est possible d'améliorer son rendement en utilisant l'air mis en rotation par les pales 22 de l'hélice 1. Ces ailettes de refroidissement 15 sont par conséquent adaptées au flux d'air ainsi mis en rotation. Sur les
- 35

exemples des figures 4 et 5, les ailettes sont placées obliquement par rapport à la direction axiale XX contraignant ainsi l'air mis en mouvement par les pales 22 de l'hélice 1 à lécher leurs faces. Bien entendu les formes et dimensions respectives des ailettes du radiateur de refroidissement 12 pourront varier selon la configuration du moteur électrique, et notamment selon la forme des pales 22 de son hélice 1.

Le logement 13 est formé dans le radiateur de refroidissement 12 en un endroit choisi de sorte que les composants qu'il loge, éventuellement placés sur une plaque auxiliaire 48 (voir figure 2), puissent être raccordés facilement aux extrémités 23 des pistes en cuivre 5 de la plaque 7 (voir figure 3). Un tel raccordement peut s'effectuer, par exemple, par un contact étroit entre la plaque 7 et l'élément rapporté 10 lors de l'assemblage du moteur électrique.

Dans ce premier mode de réalisation, l'élément rapporté 10 est de préférence monobloc, le collier 11 et le radiateur de refroidissement 12 étant formés par moulage, par exemple dans un matériau à base d'aluminium.

On se réfère maintenant aux figures 6 à 8 pour décrire un second mode de réalisation de l'invention.

Ce qui différencie essentiellement ce second mode de réalisation du premier mode illustré en référence aux figures 1 à 5, c'est le fait qu'ici le collier 31 et le flasque formant couvercle 40 ne constituent qu'une seule et même pièce sur laquelle est rapporté un radiateur de refroidissement 32 dans une ouverture circonférentielle 45 du collier 31, adaptée à cet effet.

Bien entendu, en variante, le radiateur de refroidissement 32, le collier 31 et le flasque formant couvercle 40 peuvent ne constituer qu'une seule et unique pièce monobloc réalisée, par exemple, par moulage dans un matériau à base d'aluminium.



Dans l'exemple illustré sur les figures 6 à 8, le radiateur 32 comporte un logement 33 (voir figure 8) destiné à recevoir les composants électroniques de puissance à fort rayonnement. Tout comme dans le premier mode de réalisation, on prévoit dans ce logement des moyens d'immobilisation 34 de façon à permettre la fixation des composants électroniques. Ici, la constitution du radiateur de refroidissement 32 est sensiblement différente de celle illustrée dans le premier mode de réalisation. En effet, on prévoit de préférence deux séries d'ailettes, une première série constituée de plots axiaux 36 orientés sensiblement parallèlement à l'axe de rotation XX du moteur électrique et une seconde série d'ailettes 37 placées obliquement par rapport aux premières ailettes 36.

Par ailleurs, l'immobilisation du collier 31 relativement au corps 2 du moteur électrique s'effectue grâce à des moyens à coopération de forme. Ici, ces moyens sont, pour le collier 31 des ouvertures 41 destinées à recevoir des saillies formées sur la partie supérieure 16 du corps 2 du moteur électrique (non représentées sur les figures). L'immobilisation axiale (suivant l'axe XX) du collier 31 relativement au corps du moteur électrique s'effectue de préférence grâce à des pattes de sertissage 42 prévues sur la partie supérieure 16 du corps 2 du moteur électrique et destiné à être repliées sur des zones prévues à cet effet à la périphérie externe du collier 31. Cette immobilisation axiale, permet également d'immobiliser la plaque 27 du circuit de commande relativement à la partie supérieure 16 du corps 2 du moteur électrique du fait que le couvercle 40 comprend des surfaces d'appui 43 qui exercent une pression axiale sur ladite plaque 27.

Comme illustré sur les figures 6 à 8, on peut également prévoir sur la périphérie du collier 31 des pattes de fixation 46 pour permettre l'installation du moteur sur un carter, ou sur un support.

L'invention ne se limite pas aux modes de réalisation décrits ci-avant, mais elle englobe toutes les variantes que pourra envisager l'homme de l'art dans le cadre des revendications ci-après.

5

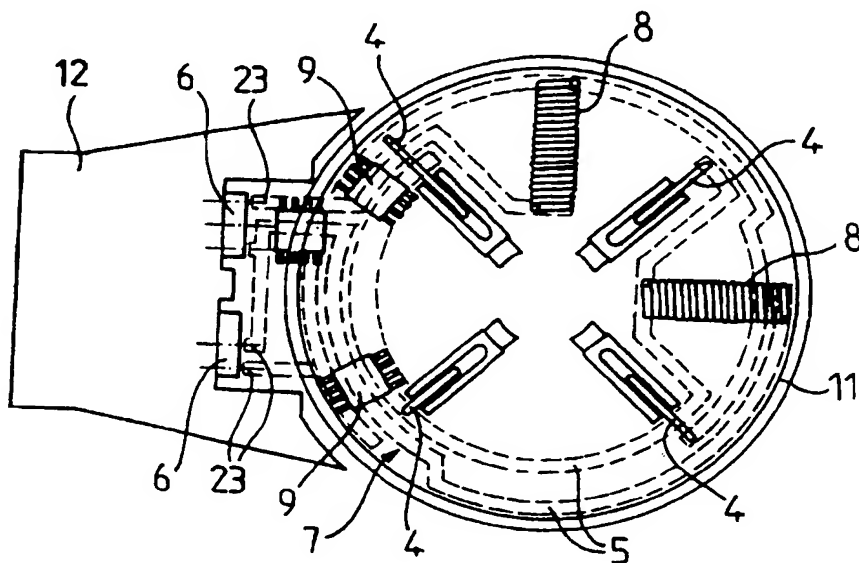
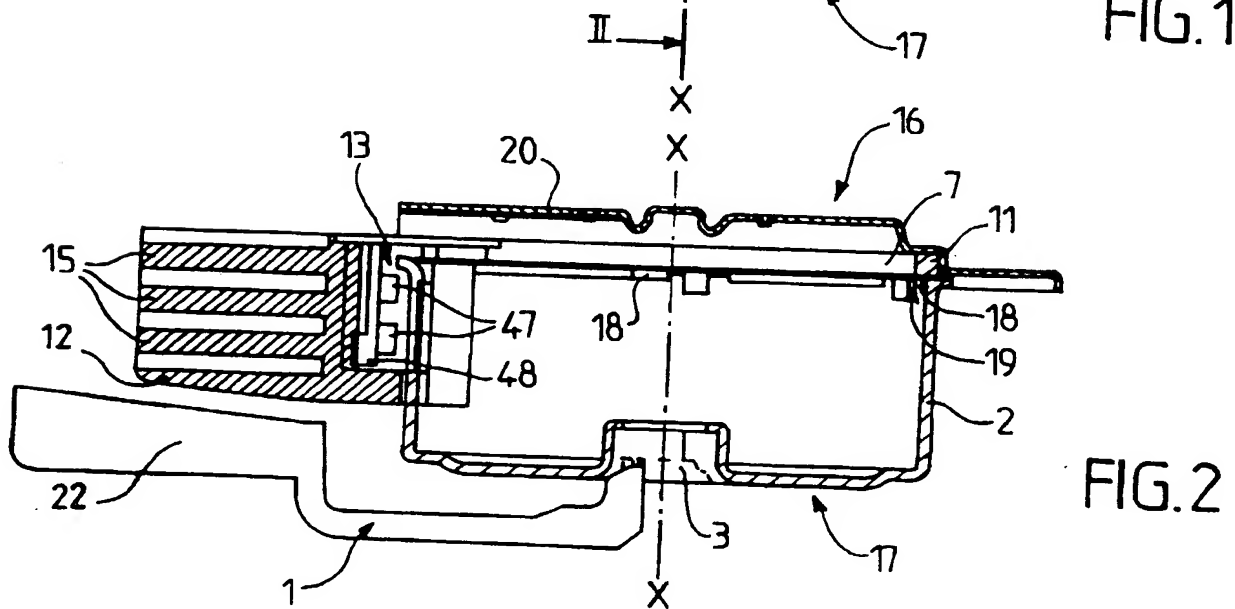
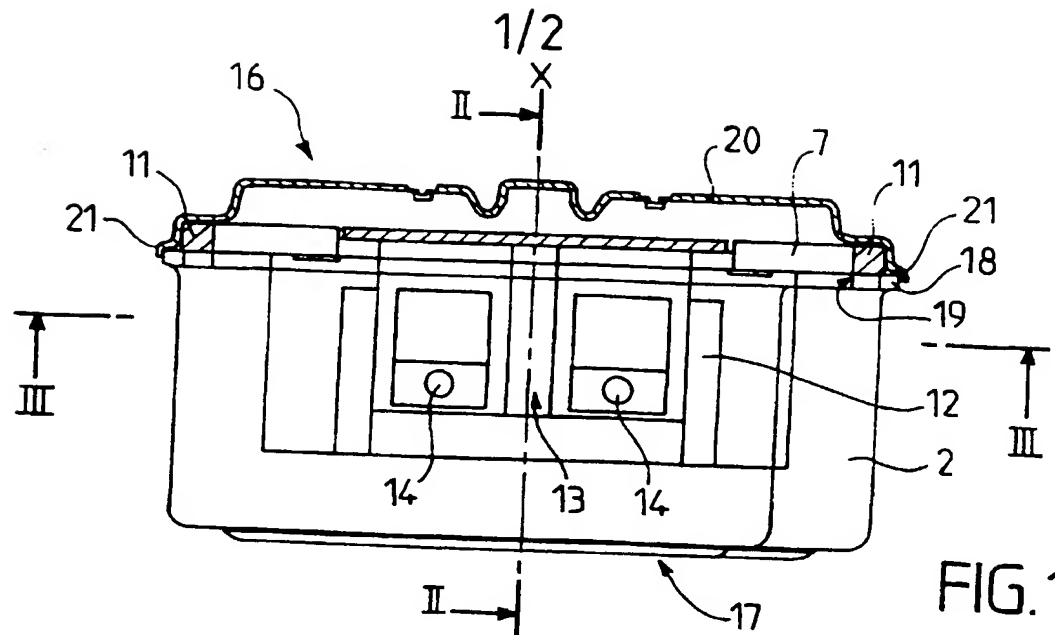
Ainsi, les formes du collier et du radiateur de refroidissement ne sont pas limitées aux exemples illustrés sur les figures annexées.

- 10 Enfin, on a décrit un moteur à courant continu à balai, mais il est clair que cette invention s'applique à d'autres types de moteur électrique, comme notamment les moteurs à induction.

Revendications

1. Moteur électrique, notamment pour véhicule automobile, du type comprenant un corps (2) supportant une plaque (7;27) formant circuit de commande à composants électroniques et comportant un radiateur de refroidissement (12;32) destiné à évacuer de la chaleur préalablement rayonnée par conduction par certains desdits composants électroniques, caractérisé en ce qu'il comprend un collier (11;31) propre à être immobilisé relativement audit moteur (2) tout en ceinturant ladite plaque (7;27) et à maintenir ledit radiateur de refroidissement (12;32) à la périphérie du corps (2), et en ce que ledit radiateur de refroidissement (12;32) comprend un logement (13;33) propre à recevoir certains au moins desdits composants électroniques rayonnant de la chaleur en un endroit adapté à leur raccordement au circuit de commande.
2. Moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit collier (11;31) et ledit moteur (2) comprennent respectivement des moyens à coopération de forme (18,19;41) pour permettre l'immobilisation dudit collier relativement audit moteur.
3. Moteur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ledit collier (31) est solidaire d'un flasque (40) formant couvercle destiné à protéger ladite plaque (27) et la partie dudit moteur qui la supporte.
4. Moteur selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit collier (31) porte des pattes radiales (46) propres à permettre la fixation dudit moteur sur un support.
5. Moteur selon l'une des revendications 3 et 4, caractérisé en ce qu'il comprend des pattes de sertissage (42) propres à immobiliser ledit collier (31) relativement audit moteur (2).

6. Moteur selon l'une des revendications 1 et 2, caracté-  
risé en ce qu'il comporte un flasque (20) formant couvercle  
destiné à protéger ladite plaque (7) et la partie dudit  
moteur qui la supporte et comportant des pattes de sertis-  
5 sage (21) propres à permettre son immobilisation ainsi que  
celle de ladite plaque relativement audit moteur.
7. Moteur selon l'une des revendications 3 à 6, caracté-  
risé en ce que le collier (31) comporte une ouverture  
10 conformée (45) propre à coopérer avec une partie homologue  
(47) du radiateur de refroidissement (32), en vue de leur  
solidarisation mutuelle.
8. Moteur selon l'une des revendications 3 à 6, caracté-  
15 risé en ce que le radiateur de refroidissement (12) et le  
collier (11) sont monobloc.
9. Moteur selon l'une des revendications précédentes,  
caractérisé en ce que ledit collier (11;31) et ladite plaque  
20 (7;27) ont des formes générales sensiblement circulaires.
10. Moteur selon l'une des revendications précédentes,  
caractérisé en ce que ledit moteur électrique (2) est propre  
à entraîner en rotation une hélice (1), selon des régimes  
25 variables.
11. Moteur selon la revendication 10, caractérisé en ce que  
ledit radiateur de refroidissement (12;32) comporte des  
ailettes (15;36,37) de formes et orientations respectives  
30 adaptées à la circulation de l'air mis en mouvement par  
ladite hélice (1).
12. Moteur selon l'une des revendications précédentes,  
caractérisé en ce qu'il fait partie d'un groupe moto-  
35 ventilateur, notamment d'une installation de chauffage,  
ventilation et/ou climatisation.



2/2

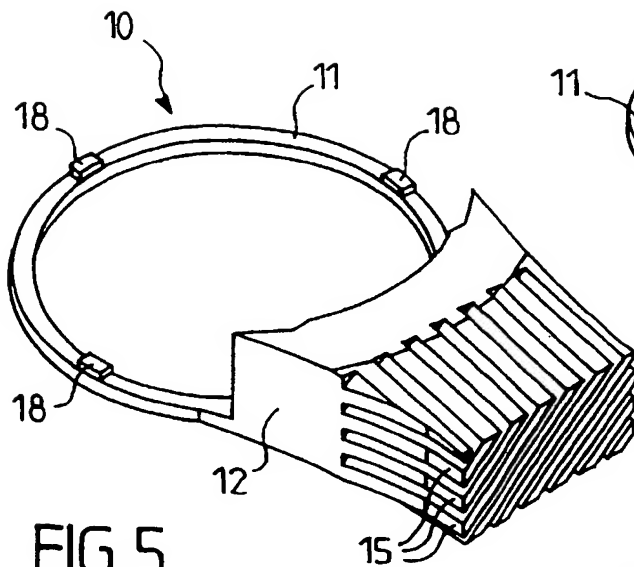


FIG. 5

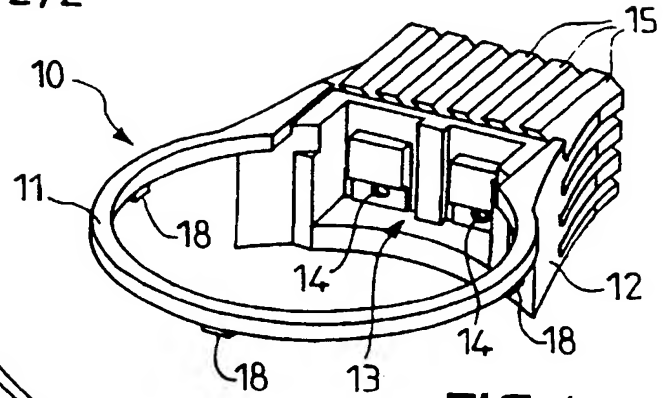


FIG. 4

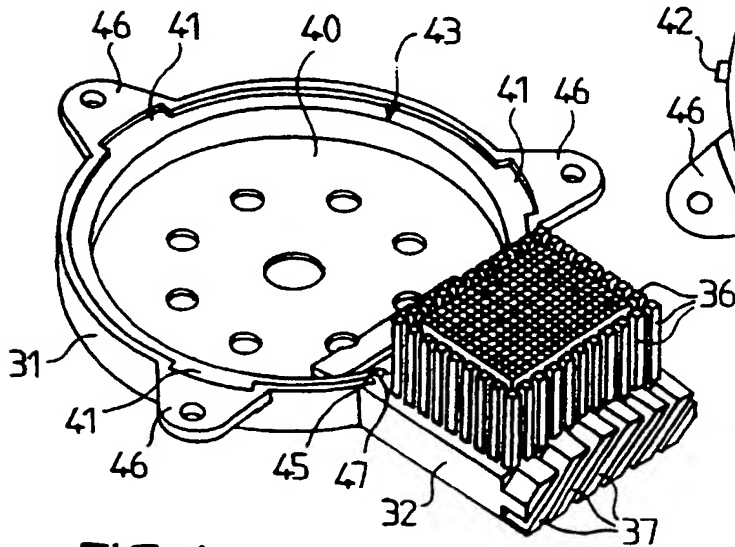


FIG. 6

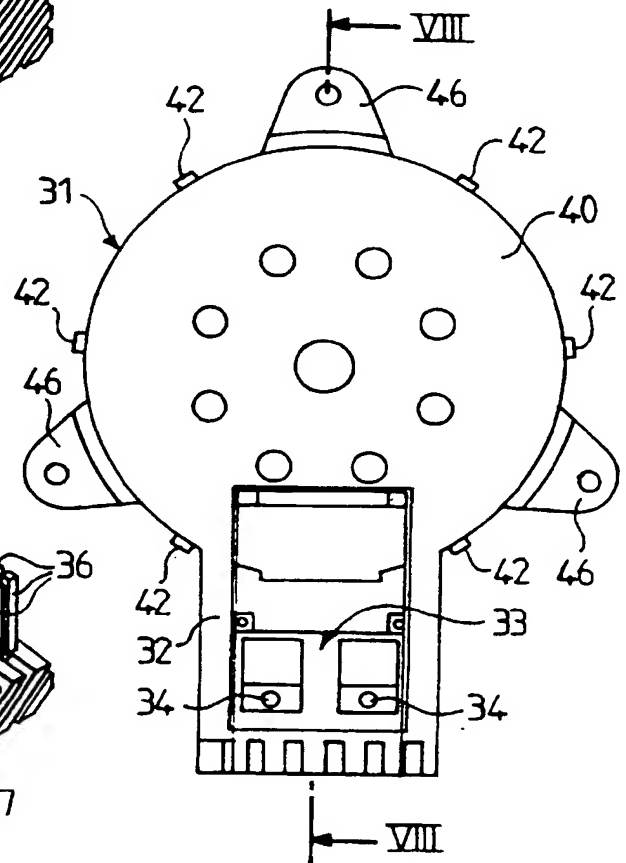


FIG. 7

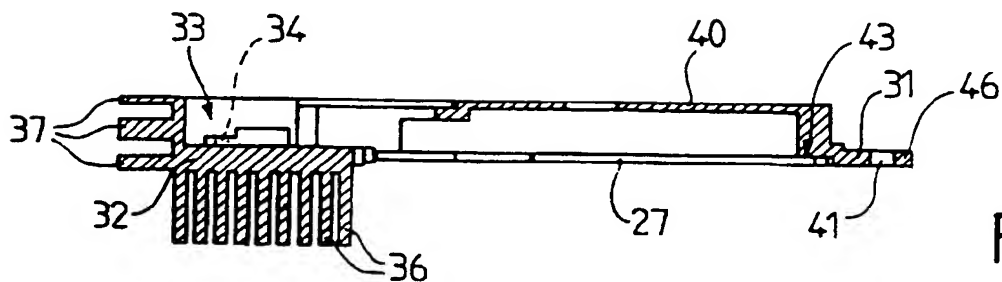
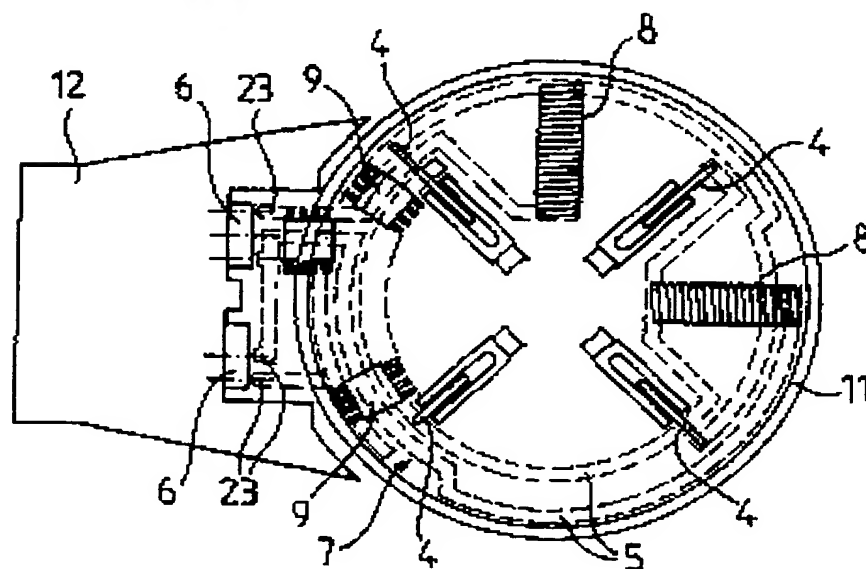
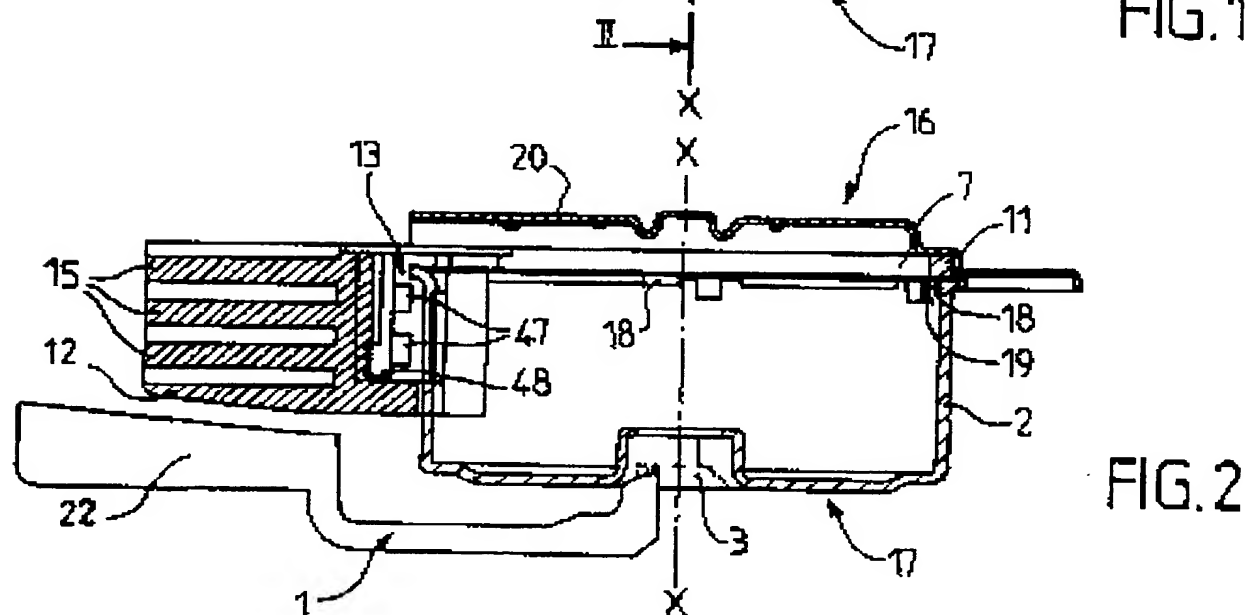
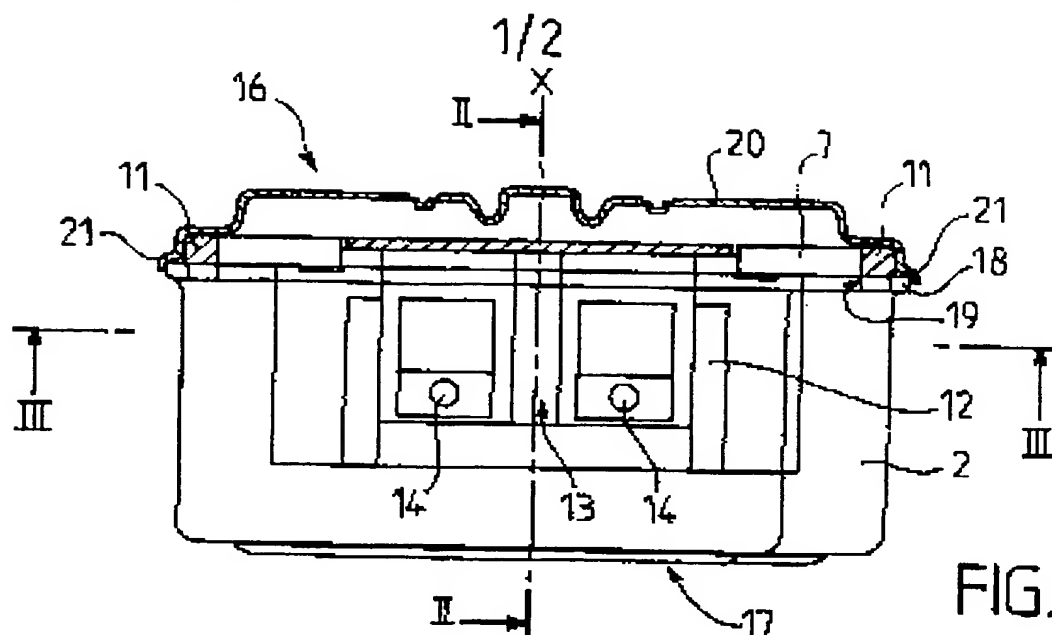


FIG. 8

[illegible]





2/2

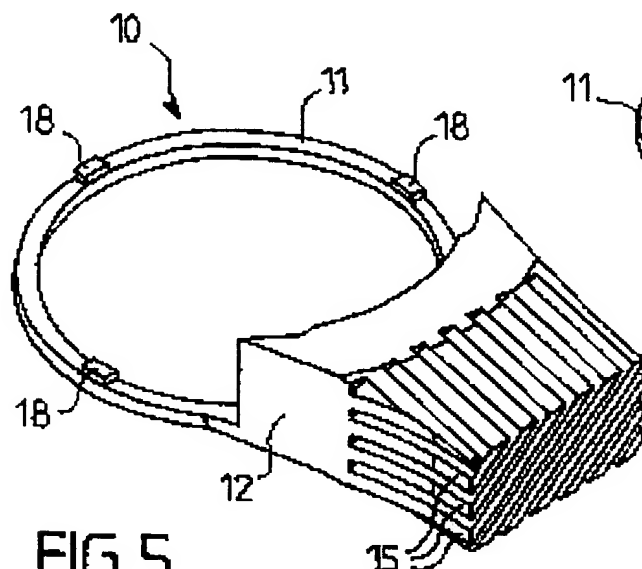


FIG. 5

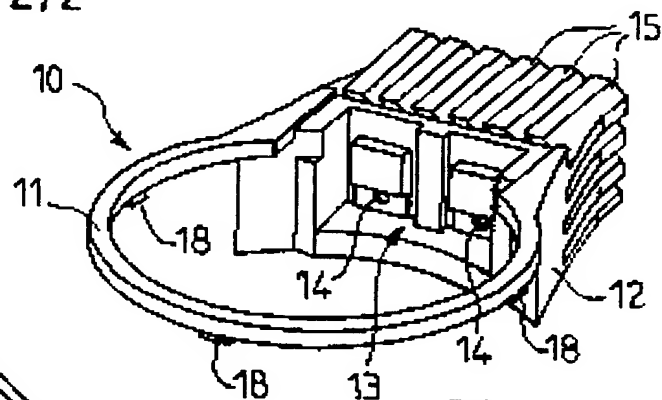


FIG. 4

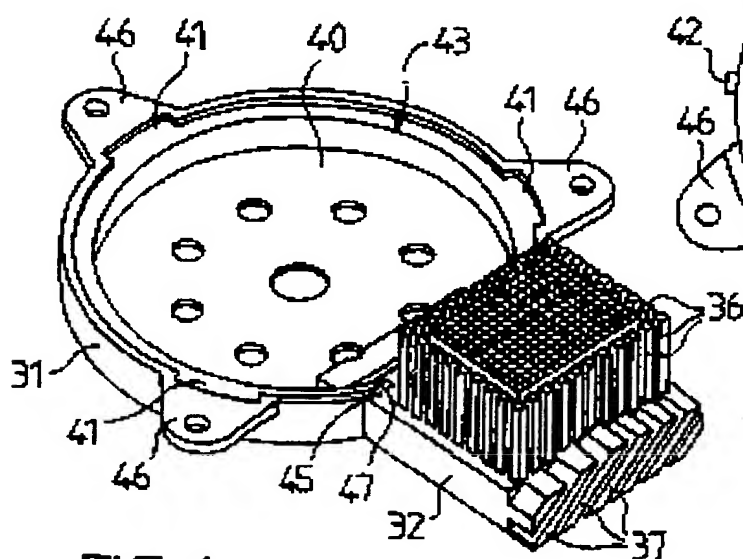


FIG. 6

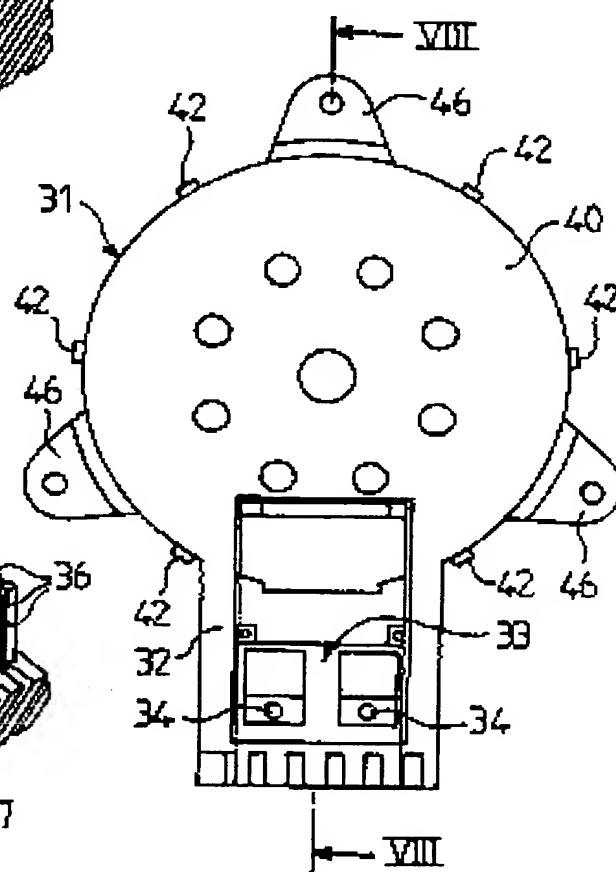


FIG. 7

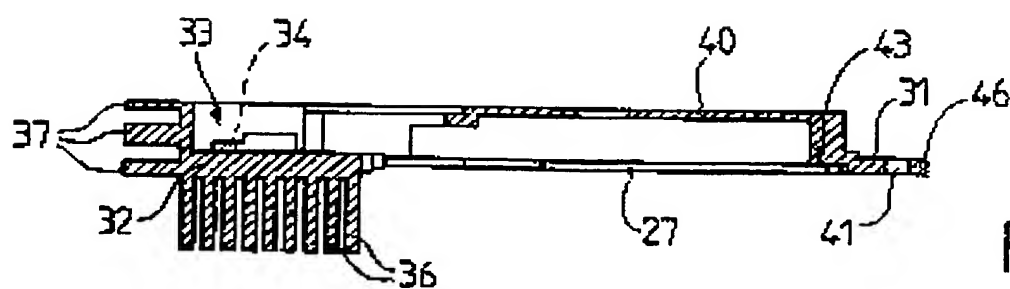


FIG. 8